



## PARECER TÉCNICO

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO  
Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP  
C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7  
Site: www.cetesb.sp.gov.br

Nº 063/2018/IPAA

Data: 08/05/2018

**DOCUMENTO:** TERMO DE CONTRATO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS N° 011/2017  
**PROCESSO N°:** 78688086  
**EMPRESA:** ARCELORMITTAL TUBARÃO  
**ASSUNTO:** ANÁLISE DO PLANO DE MONITORAMENTO DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS (PMEA).  
**LOCAL:** SERRA - ESPÍRITO SANTO  
**INTERESSADO:** INSTITUTO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO - IEMA

### 1 INTRODUÇÃO

O presente parecer tem a finalidade de atendimento aos itens 12.3 e 13 do Anexo II do Contrato de Prestação de Serviços firmado entre o INSTITUTO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSO HIDRÍCOS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO - IEMA e a CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO.

Refere-se às amostragens em chaminés realizadas na empresa Arcelor Mittal, localizada no Complexo Tubarão, município de Serra – ES, acompanhadas por técnicos da CETESB, IEMA em janeiro de 2018, e ao Plano de Monitoramento de Emissões Atmosféricas (PMEA) apresentado pelo empreendedor, referente às fontes de emissões instaladas nesta planta produtiva.

### 2 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Entende-se por monitoramento de emissões atmosféricas a avaliação sistemática de parâmetros físicos e/ou químicos, associados direta ou indiretamente às substâncias gasosas, lançadas/dispersas no ar por uma determinada atividade. Tal monitoramento está baseado em procedimentos documentados e acordados entre as partes de forma a proporcionar uma informação confiável.

Assim sendo, entende-se por Plano de Monitoramento de Emissões Atmosféricas (PMEA) o documento onde constam os dados da fonte a ser monitorada, a forma como irá ser monitorada (amostragem de chaminé e/ou monitoramento contínuo), metodologia de coleta e análise para cada parâmetro analisado, etc., com o objetivo de obter um resultado representativo das emissões atmosféricas num intervalo de tempo estabelecido.

Em 13 de novembro de 2017, a CETESB e o IEMA, com coordenação e participação da Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Governo do Estado do Espírito Santo - SEMA assinaram um contrato de prestação de serviço.

O trabalho foi executado com base em um Termo de Referência composto por quatro etapas, com o objetivo de propor um conjunto de medidas para redução e verificação das taxas de emissão de poluentes atmosféricas (carga de poluente por unidade de tempo) do Complexo Industrial e Portuário de Tubarão - Serra.

Consta como diretrizes da 2ª ETAPA: ANÁLISE TÉCNICA – FASE DE DIAGNÓSTICO, item 12.2 do Anexo II do Contrato firmado, o item 5, transcritos a seguir:

\_\_\_\_\_

*[Handwritten signatures and initials in blue ink]*

*5. Avaliação da eficiência e da eficácia dos Planos de Monitoramento das Emissões Atmosféricas existentes nas plantas industriais, das diferentes tipologias de fontes (fixas, difusas e fugitivas) e do Controle dessas emissões realizado pelo IEMA.*

Para uma melhor compreensão, entende-se por:

- **Fontes difusas:** múltiplas fontes de emissão similares distribuídas dentro de uma área definida.
- **Fonte fixa de emissão:** qualquer instalação, equipamento ou processo situado em local fixo, que libere ou emita matéria para a atmosfera, por emissão pontual ou fugitiva.
- **Emissão fugitiva:** lançamento difuso na atmosfera de qualquer forma de matéria sólida, líquida ou gasosa, efetuado por uma fonte desprovida de dispositivo projetado para dirigir ou controlar seu fluxo.

Além disso, entende-se como:

- **Amostragem Isocinética:** amostragem realizada em condições tais que o fluxo de gás na entrada do equipamento de amostragem tenha a mesma velocidade que o fluxo de gás que se pretende analisar. A amostragem é válida somente se o valor encontrado estiver na faixa de 90 a 110 %.
- **Emissão pontual:** lançamento na atmosfera de qualquer forma de matéria sólida, líquida ou gasosa, efetuado por uma fonte provida de dispositivo para dirigir ou controlar seu fluxo, como dutos e chaminés.
- **Monitoramento Contínuo:** instrumentos de leituras contínuas, em que a célula de medição é colocada no próprio duto, tubulação ou fluxo. Esses instrumentos podem ser in-situ (ou em linha) quando não necessitam extrair amostras para análise e são normalmente baseadas em propriedade ótica, ou on-situ (ou extrativo) onde se extrai ao longo da linha de amostragem uma amostra da emissão, a qual é direcionada para uma estação de medição, onde a amostra é então analisada continuamente. A estação de medição pode ser remota (fora do duto), devendo ser tomado cuidado com a integridade da amostra e sua preservação. Em ambos os casos, manutenção e calibração periódicas desses equipamentos são essenciais.
- **Validação:** confirmação do resultado final de um processo de monitoramento. Envolve tipicamente revisão de todos os passos de obtenção dos dados (como a determinação do fluxo, amostragem, medidas, processamento dos dados, etc.) pela comparação deles com métodos relevantes, normas, boas práticas, estado da arte, etc.

O Plano de Monitoramento de Emissões Atmosféricas (PMEA), alvo desta análise, foi elaborado por técnicos da ArcelorMittal, Complexo de Tubarão em Serra, Estado do Espírito Santo. Esta análise tomou como referência a experiência dos técnicos da CETESB envolvidos nesta análise, os critérios constantes da Decisão de Diretoria da CETESB nº 010/2010/P de 12 de janeiro de 2010, que Dispõe sobre o Monitoramento de Emissões de Fontes Fixas de Poluição do Ar no Estado de São Paulo – Termo de Referência para a Elaboração do Plano de Monitoramento de Emissões Atmosféricas, Resolução CONAMA 382/06 e do Anexo XIV da Resolução CONAMA 436 de 2011.



## PARECER TÉCNICO

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO  
Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP  
C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7  
Site: www.cetesb.sp.gov.br

Nº 063/2018/IPAA

Data: 08/05/2018

### 3 FONTES DE EMISSÃO MONITORADAS COM ACOMPANHAMENTO DA CETESB/IEMA

Conforme item 13 – Transferência de Know-How, do Anexo II do Contrato firmado entre CETESB e IEMA/SEMA estava previsto que a CETESB ministraria um treinamento para 15 (quinze) servidores indicados pelo IEMA, quanto ao manuseio e interpretação dos dados produzidos pelo sistema de monitoramento de emissões atmosféricas e pelas campanhas de amostragens nas empresas do Complexo de Tubarão. Este treinamento deveria incluir o acompanhamento de, no mínimo, duas campanhas de medição isocinética em campo.

Nos dias 10 e 11 de janeiro de 2018, foram amostradas, com o acompanhamento dos técnicos da CETESB e IEMA, os parâmetros material particulado (MP), óxidos de enxofre (SOx) e óxidos de nitrogênio (NOx) nas seguintes fontes:

- ✓ AF03 - Alto Forno 03 - Casa de Corrida 02 - Filtro 01
- ✓ LTQ - Forno 02 do Reaquecimento de Placas do LTQ

As coletas foram realizadas pela empresa SBR Serviços Ambientais Ltda., sendo observados os seguintes pontos referentes aos trabalhos de campo e o relatório de amostragem apresentado pela empresa:

- Foi evidenciado erros na marcação da sonda para determinação de pontos de amostragem no Alto Forno 3 (AF3) e no Forno 02 do Reaquecimento de Placas do LTQ (LTQ);
- Foram verificados erros na apresentação dos resultados para as concentrações de óxidos de nitrogênio corrigidos à 7% de oxigênio no Forno 02 do Reaquecimento de Placas do LTQ, e
- Constataram-se algumas unidades de medida que diferem na planilha com os dados de processo

No item 3.1 encontra-se listado as metodologias utilizadas para as coletas de amostragem em chaminé, ressaltando que estas atendem ao estabelecido em legislação vigente. Nos itens 3.2, e 3.3, a seguir, constam as tabelas com os resultados obtidos e as análises destes para cada uma das fontes amostradas.

#### 3.1 Metodologias utilizadas

- **CETESB L9.221** – Dutos e chaminés de fontes estacionárias - Determinação dos pontos de amostragem: Procedimento;
- **CETESB L9.223** – Dutos e chaminés de fontes estacionárias - Determinação da massa molecular e do excesso de ar do fluxo gasoso;
- **CETESB L9.229** – Dutos e chaminés de fontes estacionárias - determinação de óxidos de nitrogênio: método de ensaio;
- **NBR 11.966** – Efluentes gasosos em dutos e chaminés de fontes estacionárias - Determinação da velocidade e vazão;
- **NBR 11.967** – Efluentes gasosos em dutos e chaminés de fontes estacionárias - Determinação da umidade;

- **NBR 12.019** – Efluentes gasosos em dutos e chaminés de fontes estacionárias - Determinação da emissão de Material Particulado;
- **NBR 12.021** – Efluentes Gasosos em dutos e chaminés de fontes estacionárias - Determinação de dióxido de enxofre, trióxido de enxofre e névoas de ácido sulfúrico;
- **NBR 12.020** – Efluentes gasosos em dutos e chaminés de fontes estacionárias – Calibração dos equipamentos utilizados em amostragem – Essa norma é utilizada para calibração dos equipamentos. A execução de calibração dos equipamentos é realizada por empresa especializada, contratada pela SBR Serviços para a execução da calibração conforme norma acima citada;

### 3.2 Forno 02 do Reaquecimento de Placas do LTQ

Esta unidade produz bobinas de laminado a quente a partir do beneficiamento de placas produzidas internamente. Estas bobinas podem ter características metalúrgicas diversas como tamanho e espessura.

A unidade possui dois fornos de reaquecimento (fornos 1 e 2), sendo o Forno 2 o objeto de monitoramento com o acompanhamento dos técnicos CETESB e IEMA. Este forno, recebe as placas e as reaquecem a uma temperatura de 1.250°C, utilizando como combustível uma mistura de gases siderúrgicos (COG, BOF e LDG), podendo ainda consumir gás natural em situações que se encontrem com baixa disponibilidade dos gases siderúrgicos. Durante a amostragem em chaminé, o forno consumiu uma mistura de gases de siderurgia, sendo a maior parte de gases da LDG.

As placas aquecidas são encaminhadas para a linha de laminação, sendo submetidas a uma série de deformações, com redução de sua área transversal, por meio de cilindros que a pressionarão até a espessura desejada. Por fim o material é bobinado, resfriado e identificado.

A capacidade de produção para cada forno é de 400 t/h, totalizando uma produção anual de 4Mt/ano. Os parâmetros de processo e dos gases de combustão possuem monitoramento, cuja as características constam da Tabela 01.

Os efluentes gasosos de cada forno são enviados para chaminés independentes, e possui monitoramento contínuo de CO, MP, SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub> e O<sub>2</sub>. As características na chaminé amostrada constam da Tabela 02, deste parecer.

Os laudos de calibração dos monitores contínuos foram apresentados pela empresa e constam do Anexo I deste parecer. Com exceção do parâmetro MP, os demais monitores são calibrados por uma empresa terceirizada não acreditada pelo INMETRO ou outro organismo signatário. Para MP, a calibração é feita pela própria ArcelorMittal com um procedimento de calibração próprio.

Para empresas instaladas fora do Estado de São Paulo, até o presente momento, não há uma normatização específica para a calibração em campo destes equipamentos, portanto, não havendo restrição a aceitação dos laudos apresentados.

A Resolução CONAMA 436, Anexo XIV, estipula que as análises laboratoriais deverão ser realizadas em laboratórios acreditados pelo INMETRO ou outro organismo signatário, porém, não estipula esta exigência para as coletas e/ou calibração de monitores contínuos. Embora as resoluções CONAMA não estabeleçam estas exigências, recomendamos que o IEMA estipule em licenciamento ou outro documento administrativo, a obrigatoriedade da realização de coletas por laboratórios acreditados.

Sugerimos também que seja implantado para o Estado do Espírito Santo, um termo para elaboração de monitoramento atmosférico, incluindo os procedimentos de calibração dos monitores contínuos.

**Tabela 01 - Características dos monitores de e os gases de combustão**

Parâmetro	Unidade	Tag Sistema	Range de Referência
Vazão de gás	Nm <sup>3</sup> /h	FT1091 FT2091	0 a 50000
Vazão de Ar	Nm <sup>3</sup> /h	FT1094 A/B FT2094 A/B	0 a 150000
Pressão Forno	mm/H <sub>2</sub> O	PT 1900 A/B PT 2900 A/B	0 a 5
Temperatura da fumaça entrada recuperador	°C	TE 1906 TE 2906	0 – 1400
Temperatura da fumaça saída do recuperador	°C	TE 1918 TE 2918	0 – 1400
Temperatura do ar de combustão	°C	TE 1904 TE 2904	0 – 1400
Consumo COG	%	%COG	0 – 100
Consumo LDG	%	%LDG	0 – 100
Consumo BFG	%	%BFG	0 – 100
Consumo GN	%	%GN	0 – 100
Produção de bobina	t/h	Pacing	0 a 800

**Tabela 02 - Dados das chaminés das unidades de laminação**

Fonte	Dados da chaminé	(metros)
LTQ 01	Ø chaminé (m)	3,47
	Trecho reto entre a entrada dos gases e o ponto de amostragem (m)	40,0
	Trecho reto entre o ponto de amostragem e a descarga (m)	6,1
	Poluentes a serem amostrados	MP/SO <sub>2</sub> /NO <sub>x</sub>
LTQ 02	Ø chaminé (m)	3,50
	Trecho reto entre a entrada dos gases e o ponto de amostragem (m)	28
	Trecho reto entre o ponto de amostragem e a descarga (m)	18,1
	Poluentes a serem amostrados	MP/SO <sub>2</sub> /NO <sub>x</sub>

Conforme estabelecido nas Resoluções CONAMA 382/06 e 436/11, deverão ser observados os seguintes itens para a realização do monitoramento de emissões atmosféricas, em testes de desempenho de novos equipamentos, o atendimento aos limites estabelecidos deverá ser verificado nas condições de plena carga, isto é, condições de operação em que se utilize pelo menos 90% da capacidade nominal ou da capacidade licenciada, definida de acordo com o órgão ambiental licenciador. Observa-se que durante a 3ª coleta a produção estava abaixo de 90 % da capacidade nominal.

**Tabela 03 - Condições operacionais do Forno 02 durante as coletas para quantificação de material particulado (MP), óxidos de enxofre (SO<sub>x</sub>) e óxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>).**

Parâmetros de Processo	Unidade	TAG	11/01/2018		
			1ª coleta	2ª coleta	3ª coleta
Produção de bobinas	Ton	-	413,0	438,0	311,4
Vazão de combustível	Nm <sup>3</sup> /h	FT 2901 <sup>a</sup>	30.644,7	36.436,2	32.951,6
Vazão de ar	Nm <sup>3</sup> /h	FT 2094 A	62.233,4	68.370,9	63.798,7
		FT 2094 B	61.169,9	67.109,8	62.310,9
Pressão do forno	mmCA	PT 2900 B	1,02	1,05	0,97
Temp. dos gases - entrada do recuperador	°C	TE 2906	696,08	691,49	690,84
Temp. dos gases - saída do recuperador	°C	TE 2918	364,97	375,51	373,45
Temp. do ar de combustão	°C	TE 2904	376,68	377,54	378,29
Mistura de Combustíveis	COG	%	-	42,0	38,0
	LDG	%	-	58,0	62,0
	BFG	%	-	0,0	0,0
	GN	%	-	0,0	0,0

Fonte: Dados obtidos durante as coletas por técnicos do IEMA e CETESB.

**Tabela 04 - Características do efluente gasoso, proveniente do Forno 2 Reaquecimento de Placas - LTQ, durante as coletas para quantificação de material particulado (MP), óxidos de enxofre (SO<sub>x</sub>) e óxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>), através de amostragem em chaminé.**

Parâmetros	11/01/2018									
	1ª coleta			2ª coleta			3ª coleta			
Temperatura (°C)	351,0			367,5			363,8			
Umidade (%)	12,23			12,31			11,93			
Velocidade (m/s)	9,50			11,69			11,23			
Vazão (m <sup>3</sup> /h) <sup>(a)</sup>	332.741,9			409.399,8			393.349,4			
Vazão (Nm <sup>3</sup> /h) <sup>(b)</sup>	127.587,2			152.809,8			148.291,5			
Análise de Orsat (% vol.)	O <sub>2</sub>	9,46		9,32		9,45				
	CO <sub>2</sub>	12,2		12,5		12,2				
MP	Concentração (mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>(b)</sup>	33,63		50,16		53,79				
	Concentração (mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>(c)</sup>	<b>40,80</b>		<b>60,13</b>		<b>65,19</b>				
	Taxa de emissão (kg/h)	4,291		7,665		7,976				
SO <sub>2</sub>	Concentração (mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>(b)</sup>	371,73		511,58		480,99				
	Taxa de emissão (kg/h)	47,390		78,174		71,327				
SO <sub>3</sub>	Concentração (mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>(b)</sup>	11,23		13,83		8,57				
	Taxa de emissão (kg/h)	1,432		2,114		1,271				
SO <sub>x</sub>	Concentração (mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>(b)</sup>	380,72		522,65		487,85				
	Concentração (mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>(c)</sup>	<b>461,88</b>		<b>626,46</b>		<b>591,33</b>				
	Taxa de emissão (kg/h)	48,575		79,866		72,344				
NO <sub>x</sub> <sup>(c)</sup>	<b>Coletas</b>	<b>1ª</b>	<b>2ª</b>	<b>3ª</b>	<b>4ª</b>	<b>5ª</b>	<b>6ª</b>	<b>7ª</b>	<b>8ª</b>	<b>9ª</b>
	Concentração (mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>(a)</sup>	148,32	102,05	21,90	57,73	27,99	106,12	22,36	147,71	59,07
	Concentração (mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>(c)</sup>	<b>179,94</b>	<b>123,80</b>	<b>26,57</b>	<b>69,20</b>	<b>33,55</b>	<b>127,20</b>	<b>27,10</b>	<b>179,04</b>	<b>71,60</b>
	Taxa de emissão (kg/h)	18,92	13,02	2,79	8,82	4,28	16,22	3,32	21,90	8,76

Fonte: Relatório apresentado pela empresa SBR Serviços Ambientais Ltda.

(a) Nas condições da chaminé.

(b) Nas condições normais, (0°C e 1 atm.), base seca.

(c) Nas condições normais, (0°C e 1 atm.), base seca, corrigidos a 7% de oxigênio

(d) Óxidos de nitrogênio, expressos como NO<sub>2</sub>.

Ressaltando que a CETESB verificou os cálculos de isocinéticas das coletas, não sendo verificado nenhum óbice.

Observa-se que os resultados obtidos mostram que o Forno 2 de reaquecimento atende aos limites de emissão estabelecidos na Resolução CONAMA 436/11 para este tipo de fonte, cabendo observar que no caso de material particulado os resultados da 2ª e 3ª coletas estão um pouco acima do limite estabelecido neste resolução de 60 mg/Nm<sup>3</sup> a 7%O<sub>2</sub>, mas dentro da margem de erro esperada para amostragem em chaminé de ± 10%, considerando a faixa aceitável da isocinética de 90 a 110%.

Observa-se que há uma variação muito significativa dos resultados de NO<sub>x</sub> e SO<sub>x</sub> entre as coletas, não sendo verificado alterações no processo produtivo que justifique esta variação. Cabe observar que embora não haja variações significativas do consumo do combustível entre as coletas, utilizou como combustível gases residuais do processo siderúrgico, que tendem a ter características passíveis de alterações em função do processo onde é gerado.

Outro ponto a ser observado é a grande diferença obtida entre os valores obtidos pelo método direto (amostragem em chaminé) e os valores lidos pelos monitores contínuos, Tabela 5 deste parecer. No laudo de calibração do monitor contínuo de MP, apresentado pela empresa, é apontado um desvio médio entre a amostragem em chaminé e o monitor contínuo de 21,1%, nota-se que na amostragem em questão o desvio foi superior, não sendo possível com o material apresentado avaliar a razão desta diferença, sugerimos que seja solicitada a ArcelorMittal, pelo IEMA, uma explicação sobre esta questão.

**Tabela 05 - Características do efluente gasoso, observados no monitoramento contínuo, proveniente do Forno 2 Reaquecimento de Placas - LTQ, durante as coletas de amostragem em chaminé para quantificação de material particulado (MP), óxidos de enxofre (SO<sub>x</sub>) e óxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>).**

Monitor Contínuo	Unidade	TAG	1ª coleta	2ª coleta	3ª coleta
Oxigênio (O <sub>2</sub> )	%	AE 2905	9,45	9,30	9,39
Óxidos de Nitrogênio (NO <sub>x</sub> )	mg/Nm <sup>3</sup>	AE 2905 G	127,71	144,91	135,65
Óxidos de Enxofre (SO <sub>x</sub> )	mg/Nm <sup>3</sup>	AE 2905 H	368,62	346,63	325,21
Material Particulado (MP)	mg/Nm <sup>3</sup>	AE 2905 J	19,92	12,26	26,60

### 3.3 ALTO FORNO Nº 03

No dia 10 de janeiro de 2018, foi acompanhada pelos técnicos da CETESB e IEMA/SEMA a amostragem em chaminé para o parâmetro material particulado (MP) da casa de corrida nº 2 do Alto Forno nº 3 da Arcelor Mittal do Complexo de Tubarão, Serra.

O Alto Forno nº 03 produz o ferro gusa, que é a principal matéria-prima para a produção de aço na aciaria. O ferro gusa é o produto imediato da redução do minério de ferro pelo coque a uma temperatura entre 1.100 °C a 1.500 °C

Após sua produção, o ferro gusa na forma líquida é vazado na casa de corrida 1 ou 2 e transportado em carros torpedo para estações de dessulfuração na Aciaria, onde ocorre a redução dos teores de enxofre.

Os efluentes gasosos gerados durante o vazamento do ferro gusa nos canais de corrida são enviados para chaminés independentes, ou seja, são dois furos de vazamento, onde as emissões gasosas geradas são enviadas para chaminé da corrida 1 e mais 2 furos, onde os efluentes gasosos são encaminhados para a casa de corrida 2. O processo de vazamento do gusa do alto forno, ocorre de forma intercalada, com tempo de corrida de aproximadamente 3 horas.

Durante o processo de abertura do furo de gusa, existem coifas dedicadas para a captura das emissões, além dos pontos de captação no canal basculante onde ocorre o carregamento do carro torpedo e canal de escória.

Está instalado nesta unidade, um monitor contínuo para quantificação somente do poluente material particulado. No Anexo I deste parecer consta o laudo de calibração deste equipamento, que é feita pela própria ArcelorMittal com um procedimento de calibração próprio.

Para empresas instaladas fora do Estado de São Paulo, até o presente momento, não há uma normatização específica para a calibração em campo destes equipamentos, portanto, não havendo restrição a aceitação dos laudos apresentado, sendo válido os mesmos comentários realizados para esta questão no item 3.2 deste parecer.

O Alto Forno 3 possui como equipamento de controle de emissões atmosféricas filtro de mangas. Na Tabela 06, a seguir, constam as características destes equipamentos e os pontos de captação encaminhados para cada um deles.

**Tabela 06 - Condições operacionais do equipamento de Controle de Poluição (ECP) da Unidade Alto Forno 3.**

Equipamento	Fonte	Tipo de Limpeza	Nº Mangas	Perda de Carga (mmCa)	Temp. dos Gases (°C)	Material da Manga
FILTRO CASA DE CORRIDA 2	Furo de Gusa Escumadeira Canal Basculante Canal de Escória	Jato Pulsante	4.140	180	110	Feltro de Poliéster

A capacidade de produção de gusa é de 8.700 t/dia. Na tabela a seguir constam as características dos monitores para os parâmetros de processo, sendo que na Tabela 08 encontram-se as médias destes parâmetros observados durante as coletas de material particulado do Alto Forno 3 acompanhadas pelos técnicos da CETESB e IEMA.

**Tabela 07 - Características dos monitores para os parâmetros de processo**

Parâmetro	Unidade	Tag Sistema	Range de Referência
Nº do furo de gusa em abertura	NA	NA	NA
Quantidade de gusa produzido	ton/dia	NA	7800 ~ 8200
Temperatura do Gusa	°C	NA	1490 ~ 1530
Volume de PCI Injetado	t/h	CALC1-3900-1	60 ~ 80
Pressão de Sopros	Kg/cm <sup>2</sup>	PI4593_A	menor que 4,10
Volume de Sopros	Nm <sup>3</sup> /min.	FY 4502	4600 ~ 5100

(NA) não apresentado



**Tabela 08 - Condições operacionais do Alto Forno 03, do equipamento de controle de poluição e do monitor contínuo, durante as coletas para quantificação de material particulado (MP).**

Parâmetros de Processo	Unidade	TAG	10/01/2018		
			1ª coleta	2ª coleta	3ª coleta
Nº da corrida	-	-	30578	30580	30580
Tempo de corrida	min	-	90 - 150	18 a 107 <sup>(a)</sup>	126 a 203
Nº de carro torpedo	-	-	19 - 6	6 - 14	14 - 08 - 17
Capacidade total dos caminhões torpedo	ton	-	463 - 479	479 - 496	496-387-415
Nível de Gusa por caminhão torpedo	%	-	49 - 28	34 - 69	5 - 98 - 24
Quantidade de Gusa	ton	-	361	536 (*)	307
Nº do furo de Gusa em abertura	-	-	2	2	2
Quantidade de Gusa produzido	ton/h	-	421	262	554
Temp. do Gusa (maior T a cada 20 min.)	°C	-	1.550,2	1.507,2	1.533,4
Volume de PCI injetado	t/h	CALC1-3900-1	56,1	56,2	57,1
Pressão de sopro	Kg/cm <sup>2</sup>	PI4593-A	3.831,2	3.811,4	3.787,4
Volume de sopro	Nm <sup>3</sup> /min	FY 4502	4.647,0	4.688,6	4.726,8
Quantidade de escória	ton	-	-	-	-
Nível de escória	ton	-	128,4	123,4	112,0
Quantidade de escória	ton	-	160,0	125,0	107,7
<b>Condições Operacionais do ECP</b>	<b>Unidade</b>	<b>TAG</b>	<b>1ª coleta</b>	<b>2ª coleta</b>	<b>3ª coleta</b>
Perda de carga (total)	mmCA	PDT 1531	-220,1	-220,5	-220,8
Pressão - Câmara 11	mmCA	PDT 1511	-117,8	-118,0	-118,1
Pressão - Câmara 12	mmCA	PDT 1512	-122,0	-122,3	-122,7
Pressão - Câmara 13	mmCA	PDT 1513	-134,7	-134,2	-82,1
Pressão - Câmara 14	mmCA	PDT 1514	-141,0	-141,0	-141,2
Pressão - Câmara 15	mmCA	PDT 1515	-142,5	-142,7	-143,0
Pressão - Câmara 16	mmCA	PDT 1516	-135,2	-135,4	-135,7
Pressão - Câmara 17	mmCA	PDT 1517	-157,6	-157,7	-157,9
Pressão - Câmara 18	mmCA	PDT 1518	-84,3	-84,8	-85,4
Pressão - Câmara 19	mmCA	PDT 1519	-132,1	-132,7	-133,3
Pressão - Câmara 20	mmCA	PDT 1520	-138,9	-139,4	-140,1
Temp. dos gases após desfagulhador	°C	TI 1521 A	60,6	60,6	60,2
<b>Monitor Contínuo</b>	<b>Unidade</b>	<b>TAG</b>	<b>1ª coleta</b>	<b>2ª coleta</b>	<b>3ª coleta</b>
Material particulado	mg/Nm <sup>3</sup>	AI 1537	6,2	6,4	6,6

Fonte: Dados obtidos durante as coletas por técnicos do IEMA e CETESB.

(a) Parada da coleta por 30 minutos por falta de energia.

(\*) Quantidade considerando os 30 minutos de parada.

(-) dado não disponível

Cabe observar que os parâmetros de processo disponíveis para monitoramento da fonte dificultam uma pronta avaliação da capacidade de produção da fonte, dificultando a análise se durante a coleta do percentual de produção em relação a produção nominal da planta. Lembrando que o CONAMA 436 estipula que em testes de desempenho de novos equipamentos, o atendimento aos limites estabelecidos deverá ser verificado nas condições de plena carga, isto é, condições de operação em que se utilize pelo menos 90% da capacidade nominal ou da capacidade licenciada, definida de acordo com o órgão ambiental licenciador.

Sugerimos que o IEMA defina com a ArcelorMittal um parâmetro de processo que permita avaliar facilmente se a fonte se encontra com a capacidade produtiva igual a ou superior a 90% durante as amostragens em chaminé, mas também, uma correlação com os dados do monitoramento contínuo.

Portanto, embora as coletas possam ser validadas, a interpretação dos resultados fica prejudicada, impossibilitando uma análise conclusiva se a fonte está ou não atendendo aos limites de emissão.

**Tabela 09 - Características do efluente gasoso, proveniente do Alto Forno 03 - Casa de Corrida 02 após o filtro 01, durante as coletas para quantificação de material particulado (MP).**

Parâmetros		10/01/2018		
		1ª coleta	2ª coleta	3ª coleta
Temperatura (°C)		65,2	64,3	68,8
Umidade (%)		6,55	3,24	4,81
Velocidade (m/s)		13,26	13,21	13,39
Vazão (m <sup>3</sup> /h) <sup>(a)</sup>		725.604,1	723.352,8	732.909,1
Vazão (Nm <sup>3</sup> /h) <sup>(b)</sup>		546.908,3	565.923,6	556.814,1
Análise de Orsat (% vol.)	O <sub>2</sub>	10,7	20,7	20,7
	CO <sub>2</sub>	0,1	0,1	0,1
MP	Concentração (mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>(a)</sup>	19,79	15,76	14,39
	Taxa de emissão (kg/h)	10,821	8,921	8,011

Fonte: Relatório apresentado pela empresa SBR Serviços Ambientais Ltda.

(a) Nas condições da chaminé.

(b) Nas condições normais, (0°C e 1 atm.), base seca.

No laudo de calibração do monitor contínuo de MP, apresentado pela empresa, é apontado um desvio médio entre a amostragem em chaminé e o monitor contínuo de 41,5% com tolerância de 20%, o que explica grande diferença obtida entre os valores obtidos pelo método direto (amostragem em chaminé) e os valores lidos pelos monitores contínuos.

#### 4 PLANO DE MONITORAMENTO DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS (PMEA) DAS DEMAIS FONTES

Conforme estabelecido nas Resoluções CONAMA 382/06 e 436/11, deverão ser observados os seguintes itens para a realização do monitoramento de emissões atmosféricas:

- Em testes de desempenho de novos equipamentos, o atendimento aos limites estabelecidos deverá ser verificado nas condições de plena carga, isto é, condições de operação em que se utilize pelo menos 90% da capacidade nominal ou da capacidade licenciada, definida de acordo com o órgão ambiental licenciador;
- Na avaliação periódica, o atendimento aos limites estabelecidos poderá ser verificado em condições típicas de operação, a critério do órgão ambiental licenciador;
- As medições das emissões das fontes da Aciaria LD e da Aciaria Elétrica devem ser feitas considerando o ciclo completo de produção do aço, de acordo com metodologia normatizada ou equivalente aceita pelo órgão ambiental licenciador;
- Nos sistemas de exaustão das fontes fixas de emissão de poluentes atmosféricos deverão ser projetados e operados de modo a evitar as emissões fugitivas desde a fonte geradora até a chaminé.
- As fontes emissoras de poluentes atmosféricos deverão contar com a infraestrutura necessária para determinação direta de poluentes em dutos e chaminés, de acordo com metodologia normatizada ou equivalente aceita pelo órgão ambiental licenciador.
- O monitoramento das emissões poderá ser realizado por métodos descontínuos (amostragem em chaminé) ou contínuos (monitores contínuos), em conformidade com o órgão ambiental licenciador.

- Para o monitoramento por métodos descontínuos, o atendimento aos limites de emissão estabelecidos nesta Resolução deverá ser verificado nas condições de plena carga;
- Para a execução da amostragem descontínua, isto é, amostragem isocinética, deverão ser cumpridas as seguintes exigências:
  - ✓ O processo industrial deverá estar estabilizado para garantir um resultado representativo e situações diferentes deverão estar acordadas com o órgão ambiental licenciador segundo critérios técnicos específicos;
  - ✓ Todos os instrumentos de operação e controle (inclusive monitores de gases) deverão estar calibrados e os dados disponibilizados, na integra, ao órgão ambiental licenciador. Em caso de duvida, o órgão ambiental licenciador poderá exigir nova aferição do equipamento;
  - ✓ Todos os registros de operação, tanto do processo quanto dos demais equipamentos envolvidos, deverão estar a disposição do órgão ambiental licenciador;
  - ✓ Os equipamentos de controle ambiental, quando existentes, deverão possuir medidores dos parâmetros que garantam a verificação do bom funcionamento dos mesmos, assim como temperatura, pressão, pH, de acordo com exigências previamente estabelecidas pelo órgão ambiental licenciador;
  - ✓ As fontes de combustão deverão dispor de medição para a obtenção de dados relacionados ao consumo de combustível, e
  - ✓ Para se avaliar as emissões da fonte, esta deverá apresentar eficácia no sistema de exaustão, evitando-se vazamentos de gases no sistema de ventilação.
- O monitoramento contínuo poderá ser utilizado para verificação de atendimento aos limites de emissão, observadas as seguintes condições:
  - ✓ O monitoramento será considerado contínuo quando a fonte estiver sendo monitorada em, no mínimo, 67% do tempo de sua operação por um monitor contínuo, considerando o período de um ano;
  - ✓ A media diária será considerada válida, quando houver monitoramento válido durante, pelo menos, 75% do tempo operado neste dia;
  - ✓ Para efeito de verificação de conformidade da norma, serão desconsiderados os dados gerados em situações transitórias de operação tais como paradas ou partidas de unidades, quedas de energia, ramonagem, testes de novos combustíveis e matérias-primas, desde que não passem 2% do tempo monitorado durante um dia (das 0 as 24 horas). Poderão ser aceitos percentuais maiores que os acima estabelecidos no caso de processos especiais, onde as paradas e partidas sejam necessariamente mais longas, desde que acordados com o órgão ambiental licenciador, e
  - ✓ O limite de emissão, verificado por meio de monitoramento contínuo, será atendido quando, no mínimo, 90% das medias diárias validas atenderem a 100% do limite e o restante das medias diárias validas atender a 130% do limite, em período a ser estabelecido pelo órgão ambiental licenciador.

- As análises laboratoriais deverão ser realizadas por laboratórios acreditados pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - INMETRO ou por outro organismo signatário do mesmo acordo de cooperação mútua do qual o INMETRO faça parte ou em laboratórios aceitos pelo órgão ambiental licenciador.
- Os laboratórios deverão ter sistema de controle de qualidade analítica implementado.
- Os laudos analíticos deverão ser assinados por profissional legalmente habilitado.

As análises das coletas em chaminés, realizadas com o acompanhamento dos técnicos da CETESB e IEMA/SEMA foram realizadas por laboratórios que possuem acreditação junto ao INMETRO, para a Norma ISO/IEC 17.025. Embora as resoluções CONAMA não estabeleçam que as coletas também devam ser realizadas por amostradoras acreditadas pelo INMETRO, recomendamos que o IEMA/SEMA estipule a obrigatoriedade da realização de coletas por laboratórios acreditados em licenciamento ou outro documento administrativo.

A metodologia de amostragem apresentada pela Arcelor, Tabela 10, a seguir, está de acordo com as características e poluentes a serem amostrados, não havendo nenhum óbice ao apresentado.

**Tabela 10 – Metodologia de amostragem**

Normas técnicas, Métodos e Resoluções	Versão	Fonte de Origem
NBR 12019: 1991 (ABNT/MB 3355): Efluentes gasosos em dutos e chaminés de fontes estacionárias - Determinação de material particulado - Método de ensaio	29/07/2013	Associação Brasileira de Normas Técnicas
NBR 12021:1990 (ABNT/MB 3357): Efluentes gasosos em dutos e chaminés de fontes estacionárias - Determinação de dióxido de enxofre, trióxido de enxofre e névoas de ácido sulfúrico - Método de ensaio	29/07/2013	Associação Brasileira de Normas Técnicas
NBR 12022:1990 (ABNT/MB 3358): Efluentes gasosos em dutos e chaminés de fontes estacionárias - Determinação de dióxido de enxofre - Método de ensaio	29/07/2013	Associação Brasileira de Normas Técnicas
NBR 12827:1993: Efluentes gasosos com o sistema filtrante no interior do duto ou chaminé de fontes estacionárias - Determinação de material particulado - Método de ensaio	29/07/2013	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CETESB L9.227	MAR/1993	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo-CETESB, disponível em: <a href="http://www.cetesb.sp.gov.br/servicos/normas-tecnicas-cetesb/normas-tecnicas-vigentes">http://www.cetesb.sp.gov.br/servicos/normas-tecnicas-cetesb/normas-tecnicas-vigentes</a>
CETESB L9.229	OUT/1992	
CETESB L9.232	AGO/1990	
CETESB L9.231	MAIO/1994	

Fonte: e-mail Arcelor Mittal de 02/03/2018

Nas tabelas a seguir constam os dados relacionados às demais fontes existentes na planta da ArcelorMittal de Tubarão e cujas amostragens não foram acompanhadas pelos técnicos da CETESB, sendo que na sua maioria, as coletas deverão ocorrer ao longo do ano de 2018, conforme cronograma constante do Anexo II deste parecer. Cabe ressaltar que algumas fontes estão previstas amostragens isocinéticas e outras avaliadas por monitoramento contínuo.



## PARECER TÉCNICO

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO  
Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP  
C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7  
Site: www.cetesb.sp.gov.br

Nº 063/2018/IPAA

Data: 08/05/2018

Conforme a Resolução CONAMA 382, Anexo XIII, item nº5, o monitoramento das emissões das Câmaras de Combustão dos Fornos de Coque deverá ser feito tanto por fontes novas como pelas existentes na data da publicação desta Resolução, com frequência quadrimestral e durante três anos, a partir do ano de 2007, com envio dos resultados e do relatório das medições ao órgão ambiental licenciador. O interessado propõem amostragens nestas fontes com frequência semestral, porém com monitor contínuo. Sugerimos que seja acordada entre o IEMA e a Arcelor Mittal uma frequência que atenda a Resolução CONAMA 382/06.

Cale lembrar que na Resolução CONAMA 436 consta que as medições das emissões das fontes da Aciaria LD e da Aciaria Elétrica devem ser feitas considerando o ciclo completo de produção do aço, de acordo com metodologia normatizada ou equivalente aceita pelo órgão ambiental licenciador. Portanto, devendo também ser acordado entre IEMA e ArcelorMittal esta questão.

Para garantir um resultado representativo, durante a amostragem, pelo método direto (amostragem em chaminé), ressaltamos que nas próximas amostragens, o processo industrial deverá estar estabilizado e operando a no mínimo 90% da capacidade nominal.

Para uma análise dos resultados do monitoramento contínuo, além do tempo do monitoramento colocado anteriormente, todos os registros de operação, tanto do processo quanto dos demais equipamentos envolvidos, deverão estar à disposição do órgão ambiental licenciador, entre eles consumo de combustível.

Para a validação dos resultados de monitoramento periódicos é imprescindível que a empresa apresente junto com os resultados, os dados do processo da fonte e do ECP alvo do monitoramento naquele período. Sugerimos que os técnicos do IEMA elaborem junto com a ArcelorMittal planilhas específicas para o acompanhamento e validação dos resultados.

As condições operacionais dos equipamentos de controle de emissões atmosféricas constam do Anexo III deste parecer.

**Tabela 11 - Fontes de Emissão e Responsáveis Técnicos**

ÁREA	SISTEMAS / EQUIPAMENTOS	RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA ÁREA
Coqueria	Chaminé 1 da Coqueria	Patrick de Oliveira Fernandes
	Chaminé 2 da Coqueria	
	F. Mangas da Carga do CDQ	
	F. Mangas da Descarga do CDQ	
	F. Mangas do Desenformamento de Coque	
	F. Mangas do Sistema 3 - Tratamento de Coque	Everton Kellison Rodrigues Xavier
	F. Mangas do Sistema 5 - Tratamento de Coque	
	F. Mangas do Sistema 6 - Tratamento de Coque	
	F. Mangas do Sistema 9 - Tratamento de Coque	
	F. Mangas do Sistema 10 - Tratamento de Coque	
	F. Mangas do Sistema 11 - Tratamento de Coque	
Energia e Utilidades	Chaminé das Centrais Termelétricas 1 e 2	Rafael Sayad Christ
	Chaminé das Centrais Termelétricas 3 e 4	

Cont. Tabela 11

Área	SISTEMAS / EQUIPAMENTOS	Responsável Técnico pela Área
Sinterização	Precipitador Eletrostático Principal	Rinaldo Henrique Pedrini
	Precipitador Eletrostático Secundário	
	F. Mangas de Matérias Primas da Sinterização	
	F. Mangas Abastecimento AF3 - Sistema 01	
	F. Mangas Abastecimento AF3 - Sistema 02	
	F. Mangas Abastecimento AF3 - Sistema 03	
	F. Mangas Planta de Combustíveis - Coque e Antracito	
Alto-Forno 1	F. Mangas do Stock House - Sinter AF1	José Antônio Pereira Novaes
	F. Mangas do Stock House - Coque AF1	
	F. Mangas da Moagem do PCI 1	
	Dutos da Casa de Corrida	
Alto-Forno 2	F. Mangas da Transf. de Matérias Primas AF2	Cláudio César da Costa
	F. Mangas do Stock House – Coque AF2	
	F. Mangas do Stock House – Sinter AF2	
	F. Mangas da Casa de Corrida 01 AF2	
	F. Mangas da Casa de Corrida 02 AF2	
	F. Mangas da Moagem do PCI 2	
Alto-Forno 3	F. Mangas do Stock House – Coque AF3	Cláudio César da Costa
	F. Mangas do Stock House – Sinter AF3	
	F. Mangas da Casa de Corrida 01 AF3	
	F. Mangas da Casa de Corrida 02 AF3	
	F. Mangas Moagem do PCI 3	
Aciaria	F. Mangas Secundário 2	Leandro Augusto Quarentei Saldanha
	F. Mangas Secundário 3	
	F. Mangas Secundário 4	
	F. Mangas dos Silos Térreos	
	F. Mangas Dessulfuração 2	Gabriel Mombrini Pigatti
	F. Mangas do Desgaseificador a Vácuo – RH 1	
	F. Mangas do Refino Secundário - IRUT / RH 2	
Infraestrutura Interna	F. Mangas do Secador da Planta	André Peret Teixeira Tárzia
	F. Mangas da Planta de Briquetagem	
LTQ	Chaminé do Forno 01 de Reaquecimento de Placas	Angelo Campos Moreira
	Chaminé do Forno 02 de Reaquecimento de Placas	

Fonte: e-mail ArcelorMittal de 02/03/2018

Na tabela a seguir consta a listagem com os pontos de amostragem da planta da Arcelor Mittal no Complexo de Tubarão e os seus pontos de acesso, sendo que foi verificada em campo uma dificuldade de identificar a correspondência entre a fonte a ser monitorada e a sua respectiva chaminé devido ao grande número de tubulações presente na planta. Portanto, sugerimos que sejam realizadas pela Arcelor Mittal marcações nas tubulações, dutos de exaustão e nas chaminés identificando-os com a fonte correspondente.

**Tabela 12 - Condições gerais de segurança do acesso e das plataformas**

Área	SISTEMAS / EQUIPAMENTOS	Capacidade máxima de pessoas na plataforma	Forma de acesso
Coqueria	Chaminé 1 da Coqueria	3	Escada de marinheiro
	Chaminé 2 da Coqueria	3	Escada de marinheiro
	F. Mangas da Carga do CDQ	4	Escada com plataforma
	F. Mangas da Descarga do CDQ	2	Escada de marinheiro
	F. Mangas do Desenformamento de Coque	4	Escada com plataforma
	F. Mangas do Sistema 3 - Tratamento de Coque	3	Escada com plataforma
	F. Mangas do Sistema 5 - Tratamento de Coque	3	Escada com plataforma
	F. Mangas do Sistema 6 - Tratamento de Coque	3	Escada com plataforma
	F. Mangas do Sistema 9 - Tratamento de Coque	3	Escada com plataforma
	F. Mangas do Sistema 10 - Tratamento de Coque	3	Escada com plataforma
	F. Mangas do Sistema 11 - Tratamento de Coque	3	Escada com plataforma
Energia e Utilidades	Chaminé das Centrais Termelétricas 1 e 2	4	Escada de marinheiro
	Chaminé das Centrais Termelétricas 3 e 4	4	Escada de marinheiro
Sinterização	Precipitador Eletrostático Principal	4	Escada de marinheiro
	Precipitador Eletrostático Secundário	4	Escada de marinheiro
	F. Mangas de Matérias Primas da Sinterização	2	Escada de marinheiro
	F. Mangas Abastecimento AF3 - Sistema 01	4	Escada com plataforma
	F. Mangas Abastecimento AF3 - Sistema 02	4	Escada com plataforma
	F. Mangas Abastecimento AF3 - Sistema 03	3	Escada com plataforma
	F. Mangas Planta de Combustíveis - Coque e Antracito	3	Escada com plataforma
Alto-Forno 1	F. Mangas do Stock House - Sinter AF1	3	Escada marinheiro
	F. Mangas do Stock House - Coque AF1	3	Escada com plataforma
	F. Mangas da Moagem do PCI 1	4	Elevador
Alto-Forno 2	F. Mangas da Transf. de Matérias Primas AF2	3	Escada com plataforma
	F. Mangas do Stock House - Coque AF2	3	Escada com plataforma / Escada caracol 15 m
	F. Mangas do Stock House - Sinter AF2	3	Escada com plataforma / Escada caracol 15 m
	F. Mangas da Casa de Corrida 01 AF2	3	Escada marinheiro
	F. Mangas da Casa de Corrida 02 AF2	3	Escada com plataforma
	F. Mangas da Moagem do PCI 2	4	Elevador
Alto-Forno 3	F. Mangas do Stock House - Coque AF3	3	escada com plataforma
	F. Mangas do Stock House - Sinter AF3	3	escada com plataforma
	F. Mangas da Casa de Corrida 01 AF3	4	15m / Acesso via plataforma (escada caracol)
	F. Mangas da Casa de Corrida 02 AF3	4	15m / Acesso via plataforma (escada caracol)
	F. Mangas Moagem do PCI 3	4	Escada de marinheiro

## Cont. Tabela 12

Área	SISTEMAS / EQUIPAMENTOS	Capacidade máxima de pessoas na plataforma	Forma de acesso
Aciaria	F. Mangas Secundário 2	4	escada com plataforma
	F. Mangas Secundário 3	4	escada com plataforma
	F. Mangas Secundário 4	3	escada com plataforma
	F. Mangas dos Silos Térreos	3	escada com plataforma
	F. Mangas do Refino Secundário - IRUT / RH 2	3	escada com plataforma
	F. Mangas do Desgaseificador a Vácuo – RH 1	3	escada marinho
	F. Mangas Dessulfuração 2	4	escada com plataforma
Infraestrutura Interna	F. Mangas do Secador da Planta	2	escada com plataforma
	F. Mangas da Planta de Briquetagem	2	escada marinho
LTQ	Chaminé do Forno 01 de Reaquecimento de Placas	5	30m Escada com plataforma + 10m Escada de marinho
	Chaminé do Forno 02 de Reaquecimento de Placas	5	30m Escada com plataforma + 10m Escada de marinho

## 5 COMENTÁRIOS FINAIS

Com base na documentação apresentada pela empresa, e com base nas Resoluções CONAMA 382/06 e 436/11, bem como na DECISÃO DE DIRETORIA da CETESB Nº 010/2010/P, de 12 de janeiro de 2010 que Dispõe sobre o Monitoramento de Emissões de Fontes Fixas de Poluição do Ar no Estado de São Paulo - Termo de Referência para a Elaboração do Plano de Monitoramento de Emissões Atmosféricas (PMEA), verificamos que o PMEa da ArcelorMittal pode ser considerado aceito, devendo ser complementado com:

- Descrição do processo produtivo das fontes a serem monitoradas;
- Descrição da localização dos pontos de amostragem, incluindo diâmetro das chaminés a serem monitoradas;
- Atualização anual do PMEa, quando da elaboração do planejamento anual das campanhas de amostragem, devendo ser consensuado com IEMA;
- Fazer a identificação nas chaminés (nos pontos de coleta), correlacionando com as respectivas fontes de emissão;
- Apresentar justificativa entre a diferença dos valores lidos nos monitores contínuos e os obtidos através de amostragem em chaminé;
- As coletas e análise dos efluentes gasosos deverão ser realizadas por amostradoras com acreditação junto ao INMETRO, para a Norma ISO/IEC 17.025;
- Apresentação dos dados operacionais da fonte e do ECP junto com os resultados obtidos no monitoramento contínuo e na amostragem em chaminé, e
- As fontes de emissão deverão estar operando com 90% de sua capacidade nominal durante a amostragem em chaminé




Sugerimos ao IEMA que:

- Elaborem junto com a Arcelor Mittal planilhas específicas para o acompanhamento e validação dos resultados.
- Implante para o Estado do Espírito Santo, um termo para elaboração de monitoramento atmosférico, incluindo os procedimentos de calibração dos monitores contínuos.
- Seja acordado entre o IEMA e a ArcelorMittal uma frequência que atenda ao item 5 do Anexo XIII da Resolução CONAMA 382/06, para o monitoramento das emissões das Câmaras de Combustão dos Fornos de Coque, que estabelece o monitoramento deverá ser efetuado com frequência quadrimestral e durante três anos, com envio dos resultados e do relatório de medições ao órgão ambiental licenciador.
- Seja acordado entre o IEMA e a ArcelorMittal os procedimentos que atenda o item 4, do Anexo XIII da Resolução CONAMA 436/11 e do item 4, do Anexo XIII da Resolução CONAMA 382/06, que estabelece que as medições das fontes de aciaria devem ser feitas considerando o ciclo completo de produção de aço, de acordo com metodologia normatizada ou equivalente aceita pelo órgão ambiental licenciador.

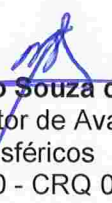


**Quím. Marcos Pié Cervera**  
Reg. 01.4878-7 - CRQ 0412574/4ª




**Téc. Herlander Tadeu Ferreira**  
Reg. 01.0985-7 - CRQ 04427619/4ª

De acordo,



**Quím. Marcelo Souza dos Anjos**  
Gerente do Setor de Avaliação de Impactos Atmosféricos  
Reg. 01.4653-0 - CRQ 04228864/4ª



**Eng. Maria Cristina Poli**  
Gerente da Divisão de Avaliação do Ar, Ruído e Vibrações  
Reg. 01.6169-7 - CREA 5060101745





## PARECER TÉCNICO

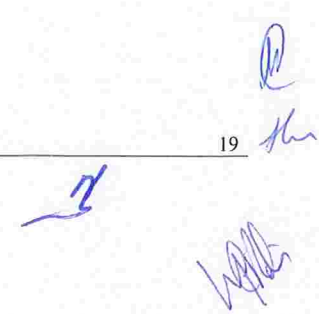
COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO  
Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP  
C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7  
Site: www.cetesb.sp.gov.br



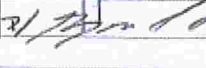
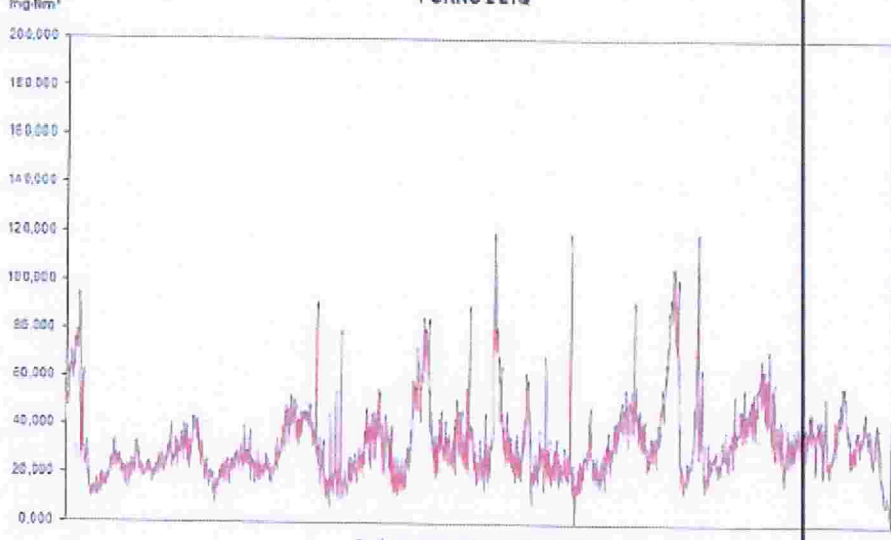

Nº 063/2018/IPAA

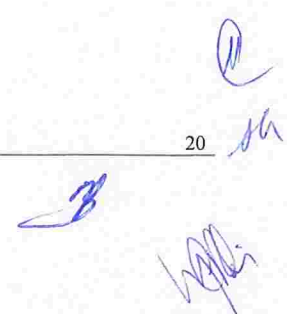
Data: 08/05/2018


ANEXO I  
CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO  
DOS  
MONITORES CONTÍNUOS

		<b>Certificado de Calibração de Instrumento</b>							
<b>Certificado:</b> 137857		<b>Iden. Única:</b>							
<b>Data Calibração:</b> 28/11/2017		<b>Executante:</b> J39543 - ALEX PRIORI							
<b>Item de Cadastro:</b> 72.03.005.037.011 - MÓDULO DE ANÁLISE CO AE2905F									
<b>Tag:</b> AE2905F		<b>Tp. Gestão Especial:</b> Instr. Meio Ambien. ISO-14000							
<b>Laboratório:</b> Field1								<b>Validade de Calibração</b> 23/01/2018	
<b>Padrão Manut.:</b> PO-MAN-MANBM10021									
<b>Padrão Calib.:</b> GAS-15876, GAS-19394									
<b>Tipo Calibração:</b> Interna		<b>Intervenção:</b> Não							
<b>Faixa:</b> 1 - 0 a 500 ppm_CO		<b>1 ponto(s):</b> ⬆							
<b>Entrada:</b> 0 à 0		<b>Unidade Entrada:</b> ppm							
<b>Saída:</b> 0 à 0		<b>Unidade Saída:</b> ppm							
Entrada	Saída	Tolerância	Média Calibração Inicial	Erro Inicial	Média Calibração Final	Erro Final	Incerteza		
ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm		
0,00	0,00	27,00	4,93	4,93	4,93	4,93	0,00		
Laudo Inicial = Conforme				Laudo Final = Conforme					
<b>Faixa:</b> 2 - 0 a 500ppm_CO		<b>1 ponto(s):</b> ⬆							
<b>Entrada:</b> 449,8 à 449,8		<b>Unidade Entrada:</b> ppm							
<b>Saída:</b> 449,8 à 449,8		<b>Unidade Saída:</b> ppm							
Entrada	Saída	Tolerância	Média Calibração Inicial	Erro Inicial	Média Calibração Final	Erro Final	Incerteza		
ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm		
449,80	449,80	27,00	445,47	-4,33	445,47	-4,33	5,31		
Laudo Inicial = Conforme				Laudo Final = Conforme					
<b>Observações:</b>									
08/04/2018				<b>Controle Metroológico</b>					



 <b>FORMULÁRIO DE APROVAÇÃO - CURVA DE CORRELAÇÃO MONITOR DE MATERIAL PARTICULADO</b>			
<b>Área:</b> Laminação de Tiras a Quente <b>Localização:</b> Chaminé do Forno 2			
Aprovação pela IUCA			
Seção	Nome do Responsável	Assinatura	Data
IUCA	Felipe Coutinho		21/06/17
PXA	João Bosco Silva Reis		21/06/17
Justificativa (s)			
De acordo com o padrão KT-MAN-GMAN-02-0046, esta curva deverá ser inserida, para correção do Desvio médio de 21,1% apresentado entre a medição isocinética e o monitor contínuo de material Particulado.			
Simulação			
FORNO 2 LTQ			
			
Período: 05/06/2017 - 00:00h às 23:59hs — Curva Atual — Nova Curva			
Observações			
1 - Curva Atual: $y=1,5x$ após substituição do instrumento, Nova Curva Proposta: $y=1,4626x$			
2 - Nº de coletas isocinéticas mínimas: 18			
3 - Nº de pontos utilizados para gerar a nova curva de correlação: 11			
Responsável pelas informações:	Assinatura:		Data
Henrique Leonardo de Carvalho		Engenheiro de Manutenção <small>Arquiteto de Engenharia</small> <small>Controlador Ambiental</small>	12/06/2017

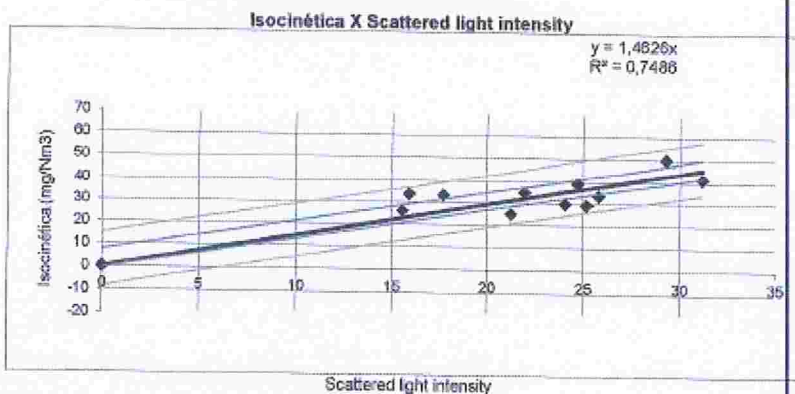


		<b>REGISTRO DE CALIBRAÇÃO</b> <b>MONITOR DE PARTICULADOS</b>		REVISÃO: 10	DATA: 01/02/2005
ÁREA: <b>LTQ</b>		PROCEDIMENTO DE CALIBRAÇÃO: <b>KT-MAN-GMAN-02-0046</b>		PERÍODO DA ISOQUINÉTICA: De <b>22/03/2017</b> a <b>08/04/2017</b>	
LOCALIZAÇÃO: <b>Chaminé do Forno 02 do Reaquecimento de Placas</b>		FABRICANTE: <b>SICK</b>	MODELO: <b>RM210</b>	FAIXA: <b>100</b>	<b>mg/Nm3</b>

Coleta	Scattered light intensity	Resultados (mg/Nm <sup>3</sup> )		Desvio	
		Isoquínética	Monitor		
	0	0	0		
1					
2					
3					
4					
5					
15,920	6	15,92	33,8	23,88	41,4%
17,707	7	17,71	33,2	26,56	25,1%
15,573	8	15,57	26,2	23,36	12,0%
0,000	9				
25,767	10	25,77	33,4	39,65	13,5%
20,293	11	20,29	49,8	43,94	13,3%
21,233	12	21,23	25,0	31,85	21,6%
21,953	13	21,95	34,9	32,93	6,0%
25,140	14	25,14	29,2	37,71	22,5%
31,193	15	31,19	41,4	48,79	11,4%
24,713	16	24,71	39,2	37,07	5,7%
24,067	17	24,07	29,8	36,10	17,4%
Calculado		88,37	100,0	Média	21,1%

CRITÉRIOS EPA	
CRITÉRIO	VALOR CALCULADO
C1% (<10)	6,69
T1% (<25)	19,64
r (>0,95)	0,850

É necessário ajustar o monitor? (Sim ou Não):



A curva acima foi inserida no monitor? (Sim ou Não): *Sim*


Em caso afirmativo, preencha nos campos abaixo a data e a hora da inserção.

Data: *28/06/17*

Hora: *11h00*

Observações:

Curva Anterior:  $y = 1,5x$ , inserida após manutenção corretiva. Nova Curva Calculada:  $y = 1,4626x$ .

RESPONSÁVEL PELAS INFORMAÇÕES: <b>HENRIQUE LEANDRO DE CARVALHO</b>	ASSINATURA:  Henrique Leandro de Carvalho Engenheiro de Manutenção Sincruz PAROZZI Central Arcelor Mittal Tubarão	DATA: <b>12/06/2017</b>
---	---	----------------------------



Relatório Técnico SINDUSANDRITZ

## Relatório Técnico

**Responsável Técnico:** Henrique Leandro de Carvalho

1. **Objetivo:** Analisar os dados da amostragem isocinética e do monitor de material particulado e apresentar os motivos para inserção da curva de calibração no monitor de material particulado de acordo com o padrão KT-MAN-GMAN-02-0046.
2. **Local:** Chaminé do Forno 2 - LTQ.
3. **Equipamento:** Sick RM230
  - a. Range: 0 ~ 100 mg/Nm<sup>3</sup>
  - b. Incerteza de Medição: +/- 2% do fundo de escala = +/- 1,0 mg/Nm<sup>3</sup>.

### 4. Dados

#### Amostragem Isocinética

Período da amostragem isocinética: 22/03/2017 à 06/04/2017.

- a. Média da amostragem isocinética utilizada para gerar a nova curva de correlação calculada no valor de  $y = 0,9751X$ : 34,173mg/Nm<sup>3</sup>

#### Monitor de Particulados

- a. Média da indicação do monitor de particulados utilizado para gerar a nova curva de calibração: 34,44mg/Nm<sup>3</sup>.

#### Desvio Médio entre Amostragem Isocinética x Monitor

O desvio médio apresentado no Registro de calibração entre amostragem isocinética e monitor de particulados foi de 21,1%.

#### Dados de Processo no período da última calibração

- a. Temperatura média da chaminé: 370,77°C;
- b. Umidade Média do Gás: 15,54%;
- c. Velocidade média do Gás: 8,2 m/s;
- d. Vazão média do gás: 268,171 m<sup>3</sup>/h;



## Dados Atuais de Processo

Relatório Técnico SindusANDRITZ

- e. Temperatura média da chaminé: 354,0°C;
- f. Umidade Média do Gás: 14,83%;
- g. Velocidade média do Gás: 8,72 m/s;
- h. Vazão média do gás: 304.879 m³/h;

## 5. Análise

Após elaboração da curva de correlação linear, foi possível identificar um desvio médio entre os valores medidos e o valor amostra de aproximadamente 21,1%, justificado pelo aumento médio da vazão de gás em 13%.

## 6. Conclusão





De acordo com o padrão KT-MAN-GMAN-02-0046, esta curva deverá ser inserida, para correção do desvio médio de 21,1%, entre o valor medido pelo monitor contínuo de material particulado e o valor coletado durante medição isocinética.

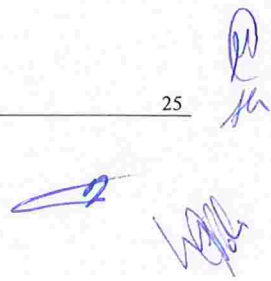






ANDRITZ  
Henrique Carvalho  
Engenheiro de Manutenção  
Sindus ANDRITZ  
Central Arcelor Mittal Tubarão







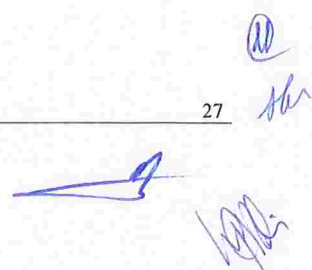


		<b>Certificado de Calibração de Instrumento</b>							
<b>Certificado:</b> 137859		<b>Iden. Única:</b>							
<b>Data Calibração:</b> 28/11/2017		<b>Executante:</b> J39543 - ALEX PRIORI							
<b>Item de Cadastro:</b> 72.03.005.037.012 - MÓDULO DE ANÁLISE NO AE2905G									
<b>Tag:</b> AE2905G		<b>Tp. Gestão Especial:</b> Instr. Meio Ambien. ISO-14000							
<b>Laboratório:</b> Field1									
<b>Padrão Manuf.:</b> PO-MAN-MAMBM10021								<b>Validade de Calibração</b> 23/01/2018	
<b>Padrão Calib.:</b> GAS-12775, GAS-19394									
<b>Tipo Calibração:</b> Interna					<b>Intervenção:</b> Não				
<b>Faixa:</b> 1 - GAS DE ZERO_NOx						<b>1 ponto(s):</b> 			
<b>Entrada:</b> 0 à 0						<b>Unidade Entrada:</b> ppm			
<b>Saída:</b> 0 à 0						<b>Unidade Saída:</b> ppm			
Entrada	Saída	Tolerância	Média Calibração Inicial	Erro Inicial	Média Calibração Final	Erro Final	Incerteza		
ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm		
0,00	0,00	50,00	-18,47	-18,47	-18,47	-18,47	0,00		
Laudo Inicial = Conforme					Laudo Final = Conforme				
<b>Faixa:</b> 2 - 0 a 1000ppm_NOx						<b>1 ponto(s):</b> 			
<b>Entrada:</b> 903,8 à 903,8						<b>Unidade Entrada:</b> ppm			
<b>Saída:</b> 903,8 à 903,8						<b>Unidade Saída:</b> ppm			
Entrada	Saída	Tolerância	Média Calibração Inicial	Erro Inicial	Média Calibração Final	Erro Final	Incerteza		
ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm		
903,80	903,80	50,00	898,17	-5,63	898,17	-5,63	7,14		
Laudo Inicial = Conforme					Laudo Final = Conforme				
<b>Observações:</b>									
08/04/2018					<b>Controle Metrológico</b>				



	<b>Certificado de Calibração de Instrumento</b>							
<p><b>Certificado:</b> 137858 <b>Iden. Única:</b> <b>Data Calibração:</b> 28/11/2017 <b>Executante:</b> J38543 - ALEX PRIORI <b>Item de Cadastro:</b> 72.03.005.037.009 - MÓDULO DE ANÁLISE O2 AE2905A <b>Tag:</b> AE2905A <b>Tp. Gestão Especial:</b> Instr. Meio Ambien. ISO-14000 <b>Laboratório:</b> Field1 <b>Padrão Manut.:</b> PO-MAN-MANBMID021 <span style="float: right;"><b>Validade de Calibração</b> 23/01/2018</span> <b>Padrão Calib.:</b> GAS-15877, GAS-19394 <b>Tipo Calibração:</b> Interna <b>Intervenção:</b> Não</p>								
<p><b>Faixa:</b> 1 - 0 A 20,01 % O2 <b>1 ponto(s):</b>  <b>Entrada:</b> 0 à 20,01 <b>Unidade Entrada:</b> % O2 <b>Saída:</b> 0 à 20,01 <b>Unidade Saída:</b> % O2</p>								
<b>Entrada</b>	<b>Saída</b>	<b>Tolerância</b>	<b>Média Calibração Inicial</b>	<b>Erro Inicial</b>	<b>Média Calibração Final</b>	<b>Erro Final</b>	<b>Incerteza</b>	
% O2	% O2	% O2	% O2	% O2	% O2	% O2	% O2	
0,000	0,0000	2,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
<b>Laudo Inicial = Conforme</b>			<b>Laudo Final = Conforme</b>					
<p><b>Faixa:</b> 2 - 0 a 25% O2 <b>1 ponto(s):</b>  <b>Entrada:</b> 20,01 à 20,01 <b>Unidade Entrada:</b> % O2 <b>Saída:</b> 20,01 à 20,01 <b>Unidade Saída:</b> % O2</p>								
<b>Entrada</b>	<b>Saída</b>	<b>Tolerância</b>	<b>Média Calibração Inicial</b>	<b>Erro Inicial</b>	<b>Média Calibração Final</b>	<b>Erro Final</b>	<b>Incerteza</b>	
% O2	% O2	% O2	% O2	% O2	% O2	% O2	% O2	
20,020	20,0200	2,0000	19,8000	-0,2200	19,8000	-0,2200	0,0720	
<b>Laudo Inicial = Conforme</b>			<b>Laudo Final = Conforme</b>					
<b>Observações:</b>								
08/04/2018				<b>Controle Metrológico</b>				

		<b>Certificado de Calibração de Instrumento</b>							
<b>Certificado:</b> 137862		<b>Iden. Única:</b>							
<b>Data Calibração:</b> 28/11/2017		<b>Executante:</b> J38543 - ALEX PRIORI							
<b>Item de Cadastro:</b> 72.03.005.037.010 - MÓDULO DE ANÁLISE SO2 AE2905H									
<b>Tag:</b> AE2905H		<b>Tp. Gestão Especial:</b> Instr. Meio Ambien. ISO-14000							
<b>Laboratório:</b> Field1		<b>Validade de Calibração</b> 23/01/2018							
<b>Padrão Manut.:</b> PO-MAN-MAMBM10021									
<b>Padrão Calib.:</b> GAS-15847, GAS-19394									
<b>Tipo Calibração:</b> Interna		<b>Intervenção:</b> Não							
<b>Faixa:</b> 1 - GAS DE ZERO		<b>1 ponto(s):</b> 							
<b>Entrada:</b> 0 à 0		<b>Unidade Entrada:</b> ppm							
<b>Saída:</b> 0 à 0		<b>Unidade Saída:</b> ppm							
Entrada	Saída	Tolerância	Média Calibração Inicial	Erro Inicial	Média Calibração Final	Erro Final	Incerteza		
ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm		
0,00	0,00	50,00	-21,83	-21,83	-21,83	-21,83	0,00		
Laudo Inicial = Conforme					Laudo Final = Conforme				
<b>Faixa:</b> 2 - 0 a 1000ppm_SO2 SPAN		<b>1 ponto(s):</b> 							
<b>Entrada:</b> 905,7 à 905,7		<b>Unidade Entrada:</b> ppm							
<b>Saída:</b> 905,7 à 905,7		<b>Unidade Saída:</b> ppm							
Entrada	Saída	Tolerância	Média Calibração Inicial	Erro Inicial	Média Calibração Final	Erro Final	Incerteza		
ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm		
905,70	905,70	50,00	883,80	-21,90	883,80	-21,90	10,60		
Laudo Inicial = Conforme					Laudo Final = Conforme				
<b>Observações:</b>									
08/04/2018					<b>Controle Metrológico</b>				


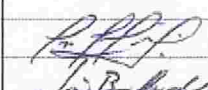
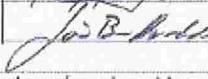
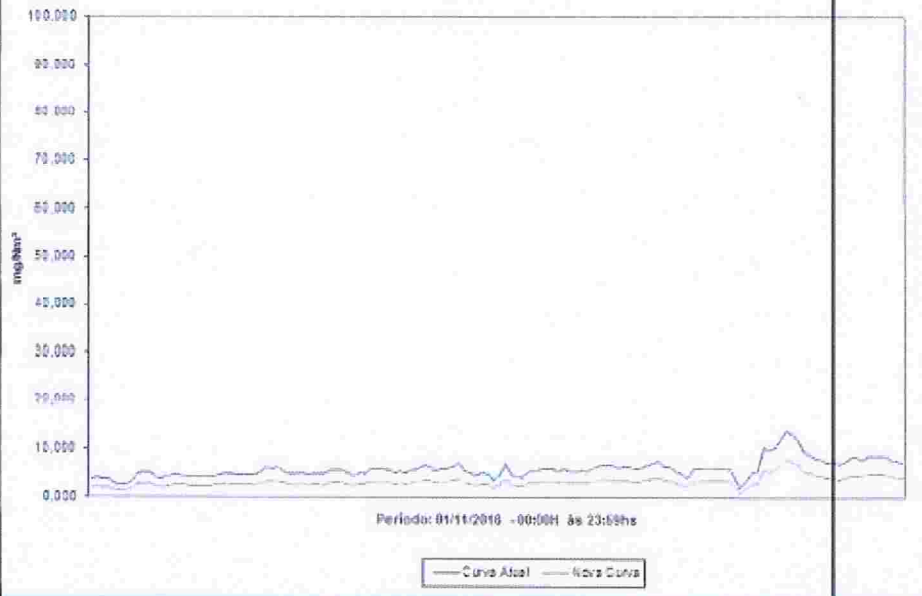



# PARECER TÉCNICO

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO  
 Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP  
 C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7  
 Site: www.cetesb.sp.gov.br

Nº 063/2018/IPAA

Data: 08/05/2018


 <b>FORMULÁRIO DE APROVAÇÃO - CURVA DE CORRELAÇÃO                  MONITOR DE MATERIAL PARTICULADO</b>			
Área: Alto Forno 03 Localização: Casa Corrida Filtro 2_AF03.			
Aprovação pela IUCE			
Seção	Nome do Responsável	Assinatura	Data
IUCE	Joselino Sperandio		16/01/17
PXA	João Bosco Reis da Silva		14/01/17
Justificativa (s)			
De acordo com o padrão KT-MAN-GMAN-02-0046, esta curva deverá ser inserida para correção do desvio médio apresentado na calibração entre a isocinética e o Monitor de 41,5%, cuja tolerância é de 20%.			
Simulação			
Casa de Corrida Filtro 2_AF03			
 <p style="text-align: center;">Período: 01/11/2016 - 00:00H às 23:59H</p> <p style="text-align: center;">— Curva Atual    - - - Nova Curva</p>			
Observações			
1 - Curva Atual: $y=0,0715x$ , Nova Curva Proposta: $y=0,0399x$ .			
2 - Nº de coletas isocinéticas mínimas para fonte conforme padrão KT-MAN-GMAN-02-0046: 12			
3 - Nº de pontos utilizados para gerar a nova curva de correlação: 07			
Responsável pelas informações:	Assinatura:		Data
Henrique Leandro de Carvalho		Henrique Leandro de Carvalho Engenheiro de Manutenção Sintuz ANDRIZ Contrato Arcelor Mittal Tubarão	10/01/2017

# PARECER TÉCNICO

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO  
 Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP  
 C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7  
 Site: www.cetesb.sp.gov.br

Nº 063/2018/IPAA

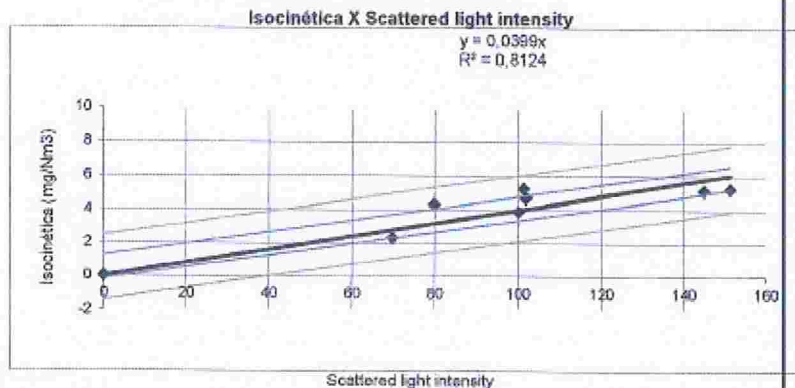
Data: 08/05/2018

		<b>REGISTRO DE CALIBRAÇÃO</b>		REVISÃO 10	DATA 01/02/2008
MONITOR DE PARTICULADOS				APROVAÇÃO C'AUDIO AMANAS OLIVEIRA	
ÁREA AF03	PROCEDIMENTO DE CALIBRAÇÃO PT-MAN-GMAN-02-0046	PERÍODO DA ISOQUINÉTICA De 03/11/2016 a 07/11/2016			
LOCALIZAÇÃO F.Mangas da Casa de Corrida - 2_AF03	FABRICANTE SICK	MODELO RM-230	FAIXA 50	mg/Nm3	

Coleta	Scattered light intensity	Resultados (mg/Nm <sup>3</sup> )		Desvio
		Isocinética	Monitor	
1	0	0	0	
2	69,7	2,3	4,98	53,8%
3				
4				
5	101,4	5,2	7,25	28,3%
6	151,4	5,2	10,62	52,0%
7				
8				
9	100,1	3,9	7,16	45,5%
10	101,9	4,7	7,29	35,5%
11	144,8	5,1	10,36	50,7%
12	79,8	4,3	5,71	24,7%
Calculado	1253,13	50,0	Média	41,5%

CRITÉRIOS EPA	
CRITÉRIO	VALOR CALCULADO
CI% (<10)	1,76
TI% (<25)	4,65
r (>0,85)	0,896

É necessário ajustar o monitor? (Sim ou Não):  Sim



A curva acima foi inserida no monitor? (Sim ou Não):  Sim

Em caso afirmativo, preencha nos campos abaixo a data e a hora da inserção.

Data: 06/02/2017 Hora: 10h20

Observações:

Curva Anterior:  $y=0,0715x$ , inserida em 25/07/2014, Nova Curva Calculada:  $y=0,0399x$

RESPONSÁVEL PELAS INFORMAÇÕES Henrique Leandro Carvalho	ASSINATURA  Henrique Leandro Carvalho Engenheiro de Manutenção CETESB AMB/022 Contrato Arceor Mittal Tubarão	DATA 10/01/2017
--	--	--------------------



Relatório Técnico SindusANDRITZ

## Relatório Técnico

**Responsável Técnico:** Henrique Leandro de Carvalho

1. **Objetivo:** Analisar os dados da amostragem isocinética e do monitor de material particulado e apresentar os motivos para a inserção da curva de calibração no monitor de material particulado de acordo com o padrão KTMAN-GMAN-02-0046.
2. **Local:** Filtro de Mangas da Casa de Corrida -2- AF03.
3. **Equipamento:** SICK RM-230.
  - a. Range: 0 ~ 50 mg/Nm<sup>3</sup>.
  - b. Incerteza de Medição: +/- 2% do fundo de escala = +/- 1,0 mg/Nm<sup>3</sup>.

### 4. Dados

#### Amostragem Isocinética

- a. Média da última amostragem isocinética utilizada para gerar a curva de correlação atual no valor de  $y=0,0715x; 3,1 \text{ mg/Nm}^3$ .

Período da amostragem isocinética: 19/04/2016 à 20/04/2016.

- b. Média da amostragem isocinética utilizada para gerar a nova curva de correlação calculada no valor de  $y=0,0399x; 2,3 \text{ mg/Nm}^3$ .

Período da amostragem isocinética: 03/11/2016 à 07/11/2016.

#### Monitor de Particulados

- a. Média da indicação do monitor de particulados utilizada para gerar a nova curva de calibração:  $4,983 \text{ mg/Nm}^3$ .

Valor da curva de calibração no período da isocinética:  $y=0,0715x$ .

#### Desvio Médio entre Amostragem Isocinética x Monitor

O desvio médio apresentado no Registro de calibração entre amostragem isocinética e monitor de particulados foi de 41,5%.



Relatório Técnico SindusANDRITZ

## Dados Atuais de Processo

- a. Temperatura média da chaminé: 60,1°C;
- b. Umidade Média do Gás: 2,40%;
- c. Velocidade média do Gás: 12,91 m/s;
- d. Vazão média do gás: 706,895 m<sup>3</sup>/h;
- e. Produção média: 300 t/h.

## 5. Análise

O resultado médio da medição isocinética atual, registrou redução média de 25,81% em relação aos dados da amostragem anterior, sendo verificados os seguintes comportamentos de processo em relação ao último ajuste do monitor de particulados:

- a. Temperatura: Aumento médio de 5,44%;
- b. Umidade: Redução média de 0,41%;
- c. Velocidade do Gás: Redução média 7,92%;
- d. Vazão de Gás: Redução média de 7,87%;
- e. Produção média: Aumento médio de 69,49%

## 6. Conclusão

De acordo com o padrão KT-MAN-GMAN-02-0046 esta curva deverá ser inserida para correção do desvio médio apresentado na calibração entre a isocinética e o Monitor de 41,5%, cuja tolerância é 20%.



ANDRITZ  
Henrique Cervetto  
Engenheiro de Manutenção  
Sindus ANDRITZ  
Centro Arcelor Mittal Tubarão



CETESB

## PARECER TÉCNICO

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO  
Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP  
C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7  
Site: www.cetesb.sp.gov.br

Nº 063/2018/IPAA

Data: 08/05/2018

### ANEXO II

### CRONOGRAMA DE AMOSTRAGEM



**Tabela 01 - Cronograma da Realização de Amostragem**

Área	Plano de amostragens manuais de material particulado total das chaminés - 2018													
	SISTEMAS / EQUIPAMENTOS	Monitoramento	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Coqueria	Chaminé 1 da Coqueria	Contínuo												
	Chaminé 2 da Coqueria	Contínuo												
	F. Mangas da Carga do CDQ	Contínuo												
	F. Mangas da Descarga do CDQ	Contínuo												
	F. Mangas do Desenfornamento de Coque	Contínuo												
	F. Mangas do Sistema 3 - Tratamento de Coque	manual (isocinética)												
	F. Mangas do Sistema 5 - Tratamento de Coque	manual (isocinética)												
	F. Mangas do Sistema 6 - Tratamento de Coque	manual (isocinética)												
	F. Mangas do Sistema 9 - Tratamento de Coque	Contínuo												
	F. Mangas do Sistema 10 - Tratamento de Coque	manual (isocinética)												
	F. Mangas do Sistema 11 - Tratamento de Coque	Contínuo												
Energia e Utilidades	Chaminé das Centrais Termelétricas 1 e 2	Contínuo												
	Chaminé das Centrais Termelétricas 3 e 4	Contínuo												
Sinterização	Precipitador Eletrostático Principal	Contínuo												
	Precipitador Eletrostático Secundário	Contínuo												
	F. Mangas de Matérias Primas da Sinterização	Contínuo												
	F. Mangas Abastecimento AF3 - Sistema 01	Contínuo												
	F. Mangas Abastecimento AF3 - Sistema 02	Contínuo												
	F. Mangas Abastecimento AF3 - Sistema 03	Contínuo												
	F. Mangas Abastecimento AF3 - Sistema 03	manual (isocinética)												
Alto-Forno 1	F. Mangas Planta de Combustíveis - Coque e Antracito	Contínuo												
	F. Mangas do Stock House - Sinter AF1	Contínuo												
	F. Mangas do Stock House - Coque AF1	Contínuo												
	F. Mangas da Moagem do PCI 1	Contínuo												
	Dutos da Casa de Corrida	manual (isocinética)												

Continuação Tabela 01.

Área	Plano de amostragens manuais de material particulado total das chaminés - 2018													
	SISTEMAS / EQUIPAMENTOS	Monitoramento	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Alto-Forno 2	F. Mangas da Transf. de Matérias Primas AF2	manual (isocinética)												
	F. Mangas do Stock House – Coque AF2	Contínuo												
	F. Mangas do Stock House – Sinter AF2	Contínuo												
	F. Mangas da Casa de Corrida 01 AF2	Contínuo												
	F. Mangas da Casa de Corrida 02 AF2	Contínuo												
	F. Mangas da Casa de Moagem do PCI 2	manual (isocinética)												
Alto-Forno 3	F. Mangas do Stock House – Coque AF3	Contínuo												
	F. Mangas do Stock House – Sinter AF3	Contínuo												
	F. Mangas da Casa de Corrida 01 AF3	Contínuo												
	F. Mangas da Casa de Corrida 02 AF3	Contínuo												
	F. Mangas da Casa de Corrida 03	Contínuo												
	F. Mangas Moagem do PCI 3	Contínuo												
Aciaria	F. Mangas Secundário 2	Contínuo												
	F. Mangas Secundário 3	Contínuo												
	F. Mangas Secundário 4	Contínuo												
	F. Mangas dos Silos Téreos	manual (isocinética)												
	F. Mangas do Refino Secundário - IRUT / RH 2	Contínuo												
	F. Mangas do Desgaseificador a Vácuo – RH 1	manual (isocinética)												
Infraestrutura Interna	F. Mangas Dessulfuração 2	Contínuo												
	F. Mangas do Secador da Planta	manual (isocinética)												
	F. Mangas da Planta de Briquetagem	manual (isocinética)												
LTQ	Chaminé do Forno 01 de Reaquecimento de Placas	Contínuo												
	Chaminé do Forno 02 de Reaquecimento de Placas	Contínuo												

Legenda:  Realizado  Previsto



## PARECER TÉCNICO

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO  
Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP  
C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7  
Site: www.cetesb.sp.gov.br

Nº 063/2018/IPAA

Data: 08/05/2018

### ANEXO III

### CONDIÇÕES OPERACIONAIS DOS EQUIPAMENTOS DE CONTROLE DE POLUIÇÃO DO AR

**Tabela 01 - Condições Operacionais dos Equipamentos de Controle de Poluição (ECP)**

FILTRO DE MANGAS							
Unidade Operacional	Equipamento	Fonte	Tipo de limpeza	Quantidade (Unid.)	Perda de carga (mmCA)	Temp. dos gases (°C)	Material das mangas
Coqueria Convencional	DESENFORNADORA DE COQUE	Desenformamento de coque das baterias Britadores, Peneira, Bancadas e Capela Alívio Tremhão de recuperação de small coque Pontos de transf. de coque e silo cbk-1 Pontos de transf. de coque e silo CBK-1 Pontos de transf. de coque/correias CK-5/ok-5 bis Pontos de transf. de coque/orreias CK-5 bis /CK-6 Peneiramento e Briagem de coque Torre de Transferência de coque (jk-1) CK-5, CK-4, CK-201 CK-202,CK-203,CK-204, CK-205 Captação gases câmaras de 1 a 5 de apagamento a seco Captação gases câmaras de 1 a 5 de apagamento a seco	Jato Pulsante	1.592	150	120	Feltro de Poliéster com Revestimento de Resina de Acrílica
	DESPOEIRAMENTO DA CARGA			448	200	120	
	DESPOEIRAMENTO DA DESCARGA			448	200	80	
	LABORATÓRIO			68	100	40	
	TRAT. BIOLÓGICO			16	150	40	
	SISTEMA 01			299	150	40	
	SISTEMA 02			299	150	40	
	SISTEMA 03			180	150	40	
	SISTEMA 05			100	150	40	
	SISTEMA 06			100	150	40	
SISTEMA 09	384	150	40				
SISTEMA10	336	150	40				
SISTEMA 11	1.152	160	40				
BLEEDER 1	100	150	120				
BLEEDER 2	100	150	120				
Coqueria Heat Recovery	TRANSPORTE PNEUMÁTICO - FM 3 E 4	Captação finos das câmaras de 1 a 5 apagamento a seco Captação gases de comb. baterias de coque, realizando o tratamento de material particulado e dessulfuração do gás ] Peneiramento Transferência de correias de envio de coque	Jato Pulsante Cartucho	64	120	80	Feltro de poliéster
	Filtro de Mangas FGD (Material Particulado e SO2)			10.800	120	110	
	Filtro de Mangas Peneiramento			864	100	50	
	PONTUAL CORREIA 331A			3	100	50	
	PONTUAL CORREIA 332AB			3	100	50	
	PONTUAL CORREIA 332BA			3	100	50	
	PONTUAL CORREIA 332B ACIONAMENTO			3	100	50	
	PONTUAL CORREIA 333A			3	100	50	
	PONTUAL CORREIA 333B			3	100	50	
	PONTUAL CORREIA 334			3	100	50	
Aciaria	VENTILAÇÃO SECUNDÁRIA I	Convertedor 1, 2 e 3 Pesagem de gusa/KR/Skimmer Pontos de transferência e baia de recebimento	Ar Reverso	1.248	200	120	Feltro de Poliéster
	VENTILAÇÃO SECUNDÁRIA II			2.240	200	120	
	VENTILAÇÃO SECUNDÁRIA III			4.956	200	120	
	VENTILAÇÃO SECUNDÁRIO IV			7.920	200	120	
	RH 1			360	150	120	

## PARECER TÉCNICO

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO  
 Av. Prof. Frederico Hermann Jr. 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP  
 C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7  
 Site: www.cetesb.sp.gov.br

Nº 063/2018/IPAA

Data: 08/05/2018

Cont. Tabela 01

Unidade Operacional	Equipamento	Fonte	Tipo de limpeza	Quantidade (Unid.)	Perda de carga (mmCA)	Temp. dos gases (°C)	Material das mangas
Aciaria	IRUT/RH2	Tratamento de aço e RH2	Jato Pulsante	1.200	180	120	Poliéster e teflon
	ALIVIO SILO S10	Alívio silo de agentes dessulfurantes KR	Jato Pulsante Cartucho	6	150	30	Filtro Cartucho Papelão
	ALIVIO SILO S30	Alívio silo de cal estação KR		6	150	30	
	ALIVIO SILO S80	Alívio silo de agentes dessulfurantes KR		6	150	30	
	ALIVIO SILO S100	Alívio silo de agentes dessulfurantes KR		6	150	30	
Matérias Primas	ALIVIO SILO S200	Alívio silo de agentes dessulfurantes KR	Jato Pulsante	6	150	30	Filtro papelão
	SEPARADOR DE ESCÓRIA - LAB.	Fagulhas na preparação de amostras para análise		2	100	40	
	SILOS TÉRREOS	SiLOS Têrreos de Matêrias Primas/ Correias Transp.	Jato Pulsante	576	110	40	Filtro Poliéster
	DESSULFURAÇÃO 01	Estação de Dessulfuração de gusa	Ar Reverso	504	180	120	Filtro Nomex
	DESSULFURAÇÃO 02	Estação de Dessulfuração de Gusa	Jato Pulsante	1.530	180	120	Filtro Nomex
	ALIVIO SILO 300	Alívio silo de agentes dessulfurantes Dessulfuração 01		24	100	40	
	ALIVIO SILO 600	Alívio silo de agentes dessulfurantes Dessulfuração 02		4	100	40	
	ALIVIO SILO 700	Alívio silo de agentes dessulfurantes Dessulfuração 02	Ar Reverso	4	100	40	Filtro Poliéster
	STOCK- HOUSE SINTER	Peneiramento Vibradores e Descarga Silos		1.152	200	50	
	Alto Forno 01	CASA CORRIDA I AF#1	Furo de Gusa Escumadeira Canal Basculante	Ar Reverso	1.456	200	110
CASA CORRIDA II AF#1		Peneiramento Vibradores e Descarga Silos	1.456		200	110	
Alto Forno 02	STOCK HOUSE COQUE	Peneiramento Vibradores e Descarga Silos	Ar Reverso	1.584	200	50	Poliéster/resina
	PCI1	Moagem		1.500	150	110	
	SIST. DE DESP. COQUE - SDCCQ	Sistema de desp. carregamento de coque	Jato Pulsante	576	150	50	Acrílico + PTFE
	SIST. DE DESP. CARREG. SINTER - SDCSI	Sistema de desp. carregamento de Sinter		960	150	50	
	SIST. DE DESP. ÁREA TRANSF. SDATR	Sistema de desp. da área de transferência		240	180	40	
	SIISTEMA DE DESP. SILO FINOS - SDSFI	Sistema de despoeiramento silos finos		96	180	40	
	SIST. DE DESP. CASA - CORRIDA FILTRO 1	Canal Basculante de Gusa e Topo do Forno		1.680	200	110	
	SIST. DE DESP. CASA - CORRIDA FILTRO 2	Furo de Gusa e Escumadeira		2.592	180	110	
	CASA DE CORRIDA 1	Furo de Gusa/Escumadeira/Canal Basculante/Canal de Escória		4.140	180	110	
	CASA DE CORRIDA 2	Peneiras/Vibradores e Descarga do Silo		4.140	180	110	
STOCK HOUSE SINTER	Peneiras/Vibradores e Descarga do Silo	1.296		180	50		
STOCK HOUSE COQUE	Moagem	1.296		180	50		
Alto Forno 03	PCI3	Moagem	Ar Reverso	1.500	150	110	Poliéster/resina
	FORNO ROTATIVO I	Descarga de Matêria Prima no Forno I		2.464	200	120	
Calcinção	FORNO ROTATIVO II	Descarga de Matêria Prima no Forno II	Jato Pulsante	2.464	200	120	Fibra de vidro + teflon
	DESPOEIRAMENTO SECUND. I CALCINAÇÃO	Descarga de Cal do Resfriador e Correias Transp.		42	180	40	
	DESPOEIRAMENTO SECUND III CALCINAÇÃO	Ponto de Transferência das Correias/Silos		30	180	40	
	DESPOEIRAMENTO SECUND. IV CALCINAÇÃO	Transferência das Correias/silos Descarga dos Silos		90	180	40	
	DESPOEIRAMENTO SECUND. V CALCINAÇÃO	Transferência das Correias/silos Descarga dos Silos		120	180	40	



## PARECER TÉCNICO

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO  
 Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP  
 C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7  
 Site: www.cetesb.sp.gov.br

Nº 063/2018/IPAA

Data: 08/05/2018

Cont. Tabela 01

Unidade Operacional	Equipamento	Fonte	Tipo de limpeza	Quantidade (Unid.)	Perda de carga (mmCA)	Temp. dos gases (°C)	Material das mangas
Sinterização	FILTRO DE MANGAS (NOVO SISTEMA)	Exaustão dos gases da máquina de sinterização (tratamento após os precipitadores eletrostáticos)	Jato Pulsante	8.192	180 a 220	130 a 170	P84 c/ revest. de PTFE
	SILÓS DE MATÉRIAS PRIMAS (SDBAG)	Pt ° de transf. Peneiramento e Remoção de Finos		570	152	40	Poliéster/resina
	SISIT. DE DESP. COQUE/ANTRACITRO	Moinho de Coque e Antracito; Transferência de Correias		2.070	180	40	Poliéster/resina
	ABASTECIMENTO - SISTEMA 1	Transportador de correia e tripper		2.736	200	40	Feltro poliéster
	ABASTECIMENTO - SISTEMA 2			1.620	200	40	Feltro poliéster
	ABASTECIMENTO - SISTEMA 3			135	180	40	Feltro poliéster
	ALIVIO SILO DE ESTOCAGEM DE CAL			Transportador de correia	69	100	40
	ALIVIO SILO DE PÓ DO EP-113	Alívio silo processo de sinterização		25	100	40	
	ALIVIO SILO 114			69	100	40	
	ALIVIO BLENDAGEM			16	100	40	
ALIVIO SILO 102	16		100	40			
ALIVIO SILO 204	16		100	40			
Briquetagem	Filtro de Secador	Secador		96	110	80	Teflon - Teste Feltro poliéster com banho de teflon
Fundição de peças	Filtro da Planta	Correias		196	110	50	
	Forno e Desmoldagem	Processo de fabricação de peças por fundição		240	150	50	
	Misturador Convencional		36	150	40		
	Área Recuperada - Fábrica de Potes		36	150	40		
	Regenerador de Área		36	150	40		
	Área Fábrica de Potes		36	150	40		
	Silos de Serviços		16	150	40		
Área Recuperada - Fábrica de Peças	36		150	40			

### PRECIPITADOR ELETROSTÁTICO

Unidade Operacional	Equipamento	Fonte	Tipo de Placa	Voltagem (Kv)	Perda de carga (mmCA)	Temp. (°C)	Amperagem (Ma)
Sinterização	Precipitador Principal	Exaustão máquina principal de Sinterização	Placa plana 1,5 x 735 x 11.060	20 a 28	45	150	25
	Precipitador Secundário	Resfriador, Linhas de peneiramento e torres de transferência		70 a 85	45	70	100